

[報告者] 薩川恵一（工学部建築学科）

1. 耐震実験センター研究助成(SRX 助成)研究

(1) 山形鋼筋かい接合部の最大耐力に関する研究
 低層鉄骨建築物の桁行方向にはブレース構造を用いることが多く、筋かい材には山形鋼が用いられることが多い。山形鋼を単一部分材として使用した場合に、非対称断面であることから偏心曲げの影響により引張力を負担しない部分(以下：無効突出脚部)が発生する。文献1)では、ボルト本数に応じた無効突出脚部の長さを決定することで最大耐力を算出する。文献2)では、ボルト本数以外にも面内偏心量、継手長さなどを考慮した評価式を提案している。本研究では、面内偏心量に着目をし、山形鋼筋かい接合部の最大耐力に及ぼす影響を検証した。

本研究で実施した試験体は山形鋼の両端にガセツトプレートを高力ボルト(F10T)により接合して構成する。試験体の実験変数は面内偏心量および継手長さとした。試験体の筋かいはL100×7の等辺山形鋼とし、合計14体の試験体を用意した。継手長さは70mmから500mmまで用意した。面内偏心量はへりあき距離を変化させ、32mm、22mm、12mmの3種類を用意した。試験体はSRX助成で購入した。

図1に载荷概要を示す。試験体は、上下のガセツトプレートをL字型反力治具に挟み込んで試験機に固定した。载荷は試験体上部に強制変形を与え、最大耐力を発揮し破断が確認できるまで行った。接合部変形は山形鋼表裏にスタッドボルトを介してターゲットを取り付け、計8台のばね式変位計を用いて計測した。スタッドボルトは第1ボルトから80mmの位置に取り付けた。

図2に荷重変形関係を示す。縦軸は荷重、横軸は変形量を示し、変形量は破断側の相対変位を採用した。荷重変形関係は高力ボルト摩擦接合部のすべりによる挙動を除去した。同図(a)は継手長さが70mmで面内偏心量の異なる試験体、(b)は面内偏心量

32mmで継手長さが異なる試験体の結果である。同図(a)から面内偏心量の違いを比較すると、面内偏心量が小さくなると接合部の変形量は大きくなり、最大耐力が上昇する結果となった。(b)から継手長さが長くなると、接合部の変形量は小さくなり、最大耐力が上昇する結果となった。

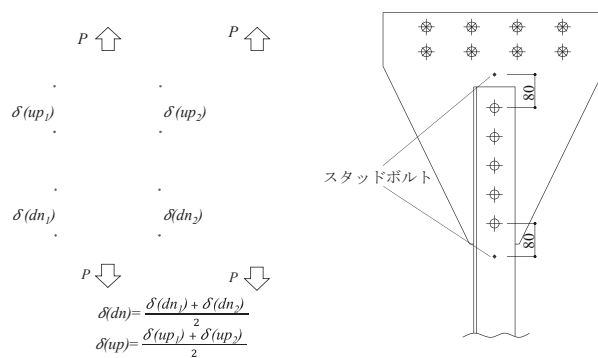
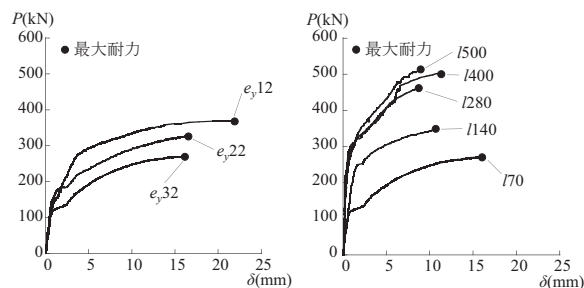


図1 試験体セットアップ



(a) 継手長さ 70mm (b) 面内偏心量 32mm

図2 荷重変形関係

図3に各試験体の最大耐力を山形鋼の全断面積に引張強さを乗じた値で無次元化した耐力比と継手長さの関係を示す。いずれの面内偏心量においても、継手長さが長くなるほど耐力が上昇するが、継手長さ長くなるにつれて上昇量が小さくなる。面内偏心量の大きい試験体は面内偏心量の小さい試験体の耐力まで到達しない。

図4に耐力比と面内偏心量の関係を示す。継手長

さ 70mm の試験体は面内偏心量の小さくなると耐力比が 0.5 から 0.7 付近まで上昇し、継手長さが 400mm の試験体は 0.85 から 0.9 付近まで上昇する結果となった。以上の結果から、継手長さが短い領域では面内偏心量の影響を大きく受け、継手長さが長い領域では面内偏心量の影響が小さくなり、最大耐力が頭打ちとなることがわかる。

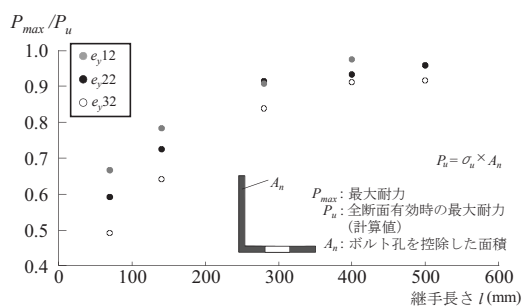


図 3 耐力比—継手長さ関係

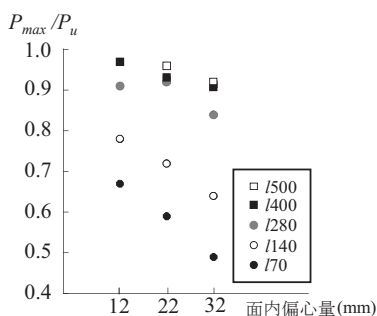


図 7 耐力比—面内偏心量関係

参考文献

- 1) 日本建築学会 鋼構造接合部設計指針 第 4 版 2021.2
- 2) 日本建築学会 高力ボルト接合部設計施工ガイドブック 第 4 版 2020.4

2. 外部資金による研究

(1) 受託試験 A

大谷製鉄より受託した機械式接手実験を耐震実験センター2000 kN 疲労試験機を用いて実施した。実験結果の一部は、卒業研究のテーマに利用している。

(2) 寄付金 A

トヨタ T&S 建設より前年度実施した SBPDN 鉄筋を用いた RC 柱の解析的再現を求められて実施した。

(2) 寄付金 B

JFE シビルよりハーフ十字ブレースダンパーの隅肉溶接サイズをどれだけ減らせるのか検証を求められて実施をした。

3. その他特記事項

特になし

4. 本研究に関する発表（予定を含む）

- (1) 伊藤 崇晃,兵藤 和誌,佐藤 凱斗,薩川 恵一,竹内 崇,孫玉平:太径SBPDN 鉄筋を円環状に配置した正方形断面RC柱の耐震性能に関する研究(その1 実験概要),日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道),2022.9
- (2) 兵藤 和誌,伊藤 崇晃,佐藤 凱斗,薩川 恵一,竹内 崇,孫玉平:太径SBPDN 鉄筋を円環状に配置した正方形断面RC柱の耐震性能に関する研究(その2 実験結果),日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道),2022.9
- (3) 福山 稜太,巽 信彦,薩川 恵一:溝形鋼ブレースの接合部のボルト配置が接合部の最大耐力に及ぼす影響(その1 実験計画と実験結果の概要),日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿),2023.9
- (4) 巽 信彦,福山 稜太,薩川 恵一:溝形鋼ブレースの接合部のボルト配置が接合部の最大耐力に及ぼす影響(その2 実験結果の考察),日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿),2023.9
- (5) 谷中 駿介,木藤 一輝,神谷 勇成,巽信彦,薩川恵一,吉敷祥一:山形鋼ブレース接合部における応力度分布に基づく有効断面破断耐力の推定(その1 接合部の偏心量に着目した載荷実験),日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿),2023.9